

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-042809

(43)Date of publication of application : 14.02.1997

(51)Int.Cl. F25B 49/02
F25D 11/00
F25D 16/00
F25D 23/00

(21)Application number : 07-214099

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 31.07.1995

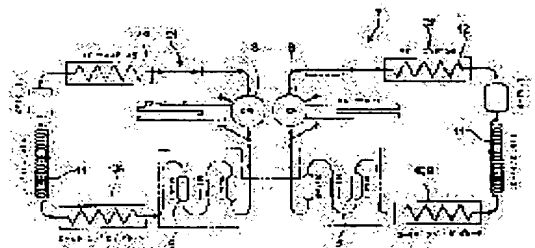
(72)Inventor : TAKEUCHI MASANOBU
TAKANO YOSHIAKI
SATO KOICHI

(54) REFRIGERATOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable a fast discovery of leakage of refrigerant from refrigerant circuits, and effect treatment to the leakage in a refrigerator having a system of at least two refrigerant circuits.

SOLUTION: This refrigerator has at least two systems of refrigerant circuits C1, C2. There is provided further a sensor for use in sensing each of cooling temperatures of cooling devices 10A, 10B in each of the refrigerant circuits C1, C2, and there is also provided a control device to which an output from each of the sensors is inputted. This control device judges that a refrigerant leakage occurs in the refrigerant circuit having a high cooling temperature in the case that a difference in cooling temperatures of each of the refrigerant circuits C1, C2 reaches a specified value.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.08.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3389373

[Date of registration] 17.01.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-42809

(43) 公開日 平成9年(1997)2月14日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 5 B 49/02	5 2 0		F 2 5 B 49/02	5 2 0 C
F 2 5 D 11/00	1 0 1		F 2 5 D 11/00	1 0 1 V
16/00			16/00	
23/00	3 0 1		23/00	3 0 1 G

審査請求 未請求 請求項の数 9 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-214099

(22) 出願日 平成7年(1995)7月31日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 竹内 正信

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72) 発明者 高野 善昭

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72) 発明者 佐藤 幸一

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

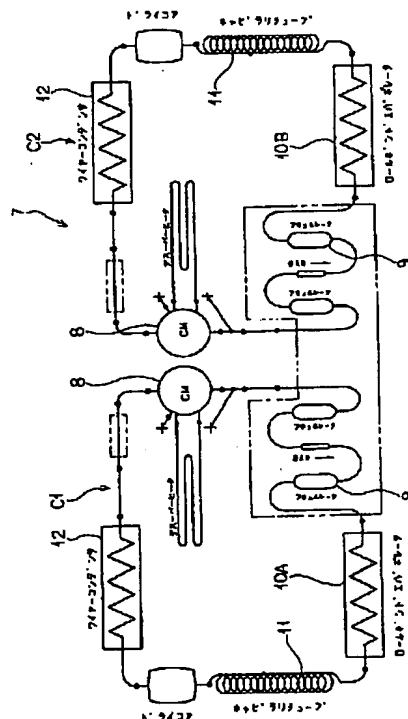
(74) 代理人 弁理士 雨笠 敬

(54) 【発明の名称】 低温庫

(57) 【要約】

【課題】 少なくとも二系統の冷媒回路を備えた低温庫において、冷媒回路からの冷媒漏洩を早期に発見して処置することを可能とする。

【解決手段】 低温庫は、少なくとも二系統の冷媒回路 C1、C2 を備える。各冷媒回路 C1、C2 の冷却器 10A、10B による冷却温度をそれぞれ検出するセンサと、各センサの出力が入力される制御装置とを備えており、この制御装置は、各冷媒回路 C1、C2 の冷却温度の差が一定値に達した場合に、冷却温度の高い冷媒回路に冷媒漏洩が発生したものと判断する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも二系統の冷媒回路を備えた低温庫において、

各冷媒回路の冷却器による冷却温度をそれぞれ検出するセンサと、各センサの出力が入力される制御装置とを備え、この制御装置は、前記各冷媒回路の冷却温度の差が一定値に達した場合に、冷却温度の高い冷媒回路に冷媒漏洩が発生したものと判断することを特徴とする低温庫。

【請求項 2】 少なくとも二系統の冷媒回路を備えた低温庫において、

各冷媒回路の冷却器による冷却温度をそれぞれ検出するセンサと、各センサの出力が入力される制御装置とを備え、この制御装置は、一方の前記冷媒回路による冷却温度が所定値より高く、他の冷媒回路の冷却器による冷却温度が前記所定値以下であって、各冷媒回路の冷却温度の差が一定値に達した場合に、前記一方の冷媒回路に冷媒漏洩が発生したものと判断することを特徴とする低温庫。

【請求項 3】 少なくとも二系統の冷媒回路を備えた低温庫において、

各冷媒回路の冷却器による冷却温度をそれぞれ検出するセンサと、各センサの出力が入力される制御装置とを備え、この制御装置は、前記各冷媒回路の冷却温度の差が一定の大きい値に達した場合に、冷却温度の高い冷媒回路に冷媒漏洩が発生したものと判断すると共に、一方の前記冷媒回路による冷却温度が所定値より高く、他の冷媒回路の冷却器による冷却温度が前記所定値以下である場合には、各冷媒回路の冷却温度の差が一定の小さい値に達した段階で、前記一方の冷媒回路に冷媒漏洩が発生したものと判断することを特徴とする低温庫。

【請求項 4】 冷却器により凍結される蓄冷剤と、この蓄冷剤の温度を検出する蓄冷センサとを備え、制御装置は、この蓄冷センサの出力に基づいて前記蓄冷剤の凍結を検出し、且つ、他のセンサの出力と合わせて冷媒回路からの冷媒漏洩を判断することを特徴とする請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 の低温庫。

【請求項 5】 制御装置は警報装置を備え、何れかの冷媒回路に冷媒漏洩が発生したものと判断した場合、前記警報装置を動作させることを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3 又は請求項 4 の低温庫。

【請求項 6】 制御装置は、何れかの冷媒回路に冷媒漏洩が発生したものと判断した場合、その状態が一定時間継続したことを条件として警報装置を動作させることを特徴とする請求項 5 の低温庫。

【請求項 7】 制御装置は、警報装置を動作させた場合、冷媒回路の圧縮機を一定時間停止させることを特徴とする請求項 5 の低温庫。

【請求項 8】 制御装置は、冷媒漏洩が発生したものと判断した冷媒回路の圧縮機を一定時間停止させると共

に、他の冷媒回路の圧縮機は運転することを特徴とする請求項 7 の低温庫。

【請求項 9】 制御装置は、圧縮機を一定時間停止させた後、冷媒漏洩の判断動作を含む通常運転に復帰することを特徴とする請求項 7 又は請求項 8 の低温庫。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、少なくとも二系統の冷媒回路を備えた低温庫であって、特に、冷媒回路からの冷媒漏洩を検出可能とした低温庫に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来よりこの種低温庫は、例えば特開平 3-70962 号公報 (F25D11/00) に示される如く、断熱箱体の庫内に冷媒回路の冷却器を設け、この冷却器によって庫内を冷却し、或いは、蓄冷剤などを凍結させる運転を行っていた。特に、前記公報の如く低温食品などの物流に用いられる低温庫や大型の低温庫においては、蓄冷剤の凍結や広い庫内を十分冷却するため、二系統の冷媒回路が取り付けられる場合が多い。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、係る低温庫の一方の冷媒回路から冷媒漏洩が発生した場合、他方の冷媒回路の冷却器が冷却作用を発揮しているために、庫内は或る程度冷却される。そのため、係る冷媒漏洩の発見が遅れてしまうのに加え、不十分な冷却となるために何れは冷却不良に至ると共に、正常な冷媒回路に過剰な負荷がかかることにより、当該冷媒回路も致命的な故障に至ると云う問題が生じていた。

【0004】 本発明は係る従来の技術的課題を解決するために成されたものであり、少なくとも二系統の冷媒回路を備えた低温庫において、冷媒回路からの冷媒漏洩を早期に発見して処置することを可能とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 の発明の低温庫は、少なくとも二系統の冷媒回路を備えたものであって、各冷媒回路の冷却器による冷却温度をそれぞれ検出するセンサと、各センサの出力が入力される制御装置とを備えており、この制御装置は、各冷媒回路の冷却温度の差が一定値に達した場合に、冷却温度の高い冷媒回路に冷媒漏洩が発生したものと判断するものである。

【0006】 請求項 2 の発明の低温庫は、少なくとも二系統の冷媒回路を備えたものであって、各冷媒回路の冷却器による冷却温度をそれぞれ検出するセンサと、各センサの出力が入力される制御装置とを備えており、この制御装置は、一方の冷媒回路による冷却温度が所定値より高く、他の冷媒回路の冷却器による冷却温度が所定値以下であって、各冷媒回路の冷却温度の差が一定値に達した場合に、一方の冷媒回路に冷媒漏洩が発生したものと判断するものである。

【0007】請求項3の発明の低温庫は、少なくとも二系統の冷媒回路を備えたものであって、各冷媒回路の冷却器による冷却温度をそれぞれ検出するセンサと、各センサの出力が入力される制御装置とを備えており、この制御装置は、各冷媒回路の冷却温度の差が一定の大きい値に達した場合に、冷却温度の高い冷媒回路に冷媒漏洩が発生したものと判断すると共に、一方の冷媒回路による冷却温度が所定値より高く、他の冷媒回路の冷却器による冷却温度が前記所定値以下である場合には、各冷媒回路の冷却温度の差が一定の小さい値に達した段階で、一方の冷媒回路に冷媒漏洩が発生したものと判断するものである。

【0008】請求項4の発明の低温庫は前記各発明において、冷却器により凍結される蓄冷剤と、この蓄冷剤の温度を検出する蓄冷センサとを備えており、制御装置は、この蓄冷センサの出力に基づいて蓄冷剤の凍結を検出し、且つ、他のセンサの出力と合わせて冷媒回路からの冷媒漏洩を判断するものである。

【0009】請求項5の発明の低温庫は前記各発明において、制御装置は警報装置を備えており、何れかの冷媒回路に冷媒漏洩が発生したものと判断した場合、警報装置を動作させるものである。

【0010】請求項6の発明の低温庫は上記において、制御装置は、何れかの冷媒回路に冷媒漏洩が発生したものと判断した場合、その状態が一定時間継続したことを条件として警報装置を動作させるものである。

【0011】請求項7の発明の低温庫は請求項5において、制御装置は、警報装置を動作させた場合、冷媒回路の圧縮機を一定時間停止させるものである。

【0012】請求項8の発明の低温庫は上記において、制御装置は、冷媒漏洩が発生したものと判断した冷媒回路の圧縮機を一定時間停止させると共に、他の冷媒回路の圧縮機は運転するものである。

【0013】請求項9の発明の低温庫は請求項7又は請求項8において、制御装置は、圧縮機を一定時間停止させた後、冷媒漏洩の判断動作を含む通常運転に復帰するものである。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づき詳述する。図1は本発明の低温庫Rの斜視図、図2は低温庫Rの縦断側面図を示している。実施例の低温庫Rは、配送ベースにおいては交流電源の供給を受けて圧縮機を運転し、貯蔵室内を冷却しながら蓄冷剤を凍結させ、食品などの物品を収納後、電源から切り離されてトラックなどの配送車の荷台に積載されると共に、当該配送中は蓄冷剤による吸熱作用によって収納物品を冷却する物流用低温庫である。

【0015】この低温庫Rは断熱箱体より成る本体1と、本体1内に形成された物品を貯蔵するための貯蔵室2と、貯蔵室2を開閉するドア3と（図2では省略）、

ダクト5を介して貯蔵室2と連通する蓄冷室4と、蓄冷室4内に収納された蓄冷剤6と、蓄冷剤6を冷却する冷却装置7とから構成されている。

【0016】この冷却装置7は、図4に示す如く二系統の冷媒回路C1、C2から構成されている。各冷媒回路C1、C2は、何れも圧縮機8と、凝縮器12、キャピラリーチューブ11、ロールポンドタイプの冷却器10と、アキュムレータ9などから構成されており、冷却器10は蓄冷室4内にて蓄冷剤6と熱的に密着するよう配置されている。

【0017】ここで、冷却器10は両冷媒回路C1、C2を合計して六枚設置され、何れも蓄冷剤6を挟持するかたちで密着配置されており、以後冷媒回路C1の冷却器を10A・・・、冷媒回路C2の冷却器を10B・・・とする。この冷却器10A・・・、10B・・・及び蓄冷剤6により冷却された冷気はDCファンモータ14により、ダクト5を介して貯蔵室2へ送られる。

【0018】貯蔵室2の空気は吸込口15から蓄冷室4に吸い込まれ、蓄冷室4からの冷気はダクト5の吹出口16から貯蔵室2に吹き出される。冷媒回路C1の冷却器10Aに密着する蓄冷剤6には、その温度を検出する蓄冷センサ17が取り付けられる。また、吹出口16には、貯蔵室2に送風される冷気の温度を検出する後述する庫内センサ18が設けられる。また、19はガスリークセンサであり、冷媒回路C2の冷却器10Bに密着する蓄冷剤6の温度を検出するように設けられている。

【0019】本体1底部にはキャスター20が取り付けられ、ドア3にはハンドル21が取り付けられている。また、本体1下部後隅部には機械室22が構成され、前記冷媒回路C1、C2の各圧縮機8、8や図示しないバッテリー（蓄電池）等が収納される。更に、本体1前面左にはプラグが内蔵された交流電源入力部23が構成されると共に、その下方には操作パネル24が設けられている。

【0020】この操作パネル24には、図5に示す如く7セグメントLEDから成る表示部26と、温度選択用の冷蔵温度選択スイッチ27及び冷凍温度選択スイッチ28とそれらの選択状態を表示するLED43、44が設けられると共に、その上方には凍結中LED29、凍結完了LED31、庫内冷却中LED32及び冷蔵庫スイッチ33などが配置されている。

【0021】次に、図6は低温庫Rの制御装置36を示している。この制御装置36は汎用マイクロコンピュータ37から構成されており、マイクロコンピュータ37の入力には前記蓄冷センサ17、庫内センサ18及びガスリークセンサ19が接続されている。また、マイクロコンピュータ37には前記凝縮器12のフィルタの目詰まりを検出するフィルタセンサ38や、前記バッテリーの充電状態を検出するためのバッテリーセンサ39なども接続されている。

【0022】更に、マイクロコンピュータ37の入力には前記各スイッチ27、28、33が接続されると共に、基板に設けられた各種設定用のディップスイッチ41も接続されている。また、マイクロコンピュータ37の出力には前記冷媒回路C1、C2の圧縮機8、8やDCファンモータ14、表示部26、各LED29、31、32、43、44が接続されると共に、図示しないバッテリーの充電制御を司る機器（整流回路や充電回路など）も接続される。

【0023】尚、マイクロコンピュータ37は交流電源接続時にはその交流電源を、交流電源切断時には前記バッテリーを電源として動作する。また、DCファンモータ14もマイクロコンピュータ37と同様に交流電源接続時には前記整流回路を介してその交流電源を電源として動作し、交流電源切断時には前記バッテリーを電源として動作する。即ち、蓄冷剤6を凍結させる蓄冷運転時にはDCファンモータ14は電源として整流回路の出力を使用し、バッテリーは使用しない。

【0024】次に、図7のマイクロコンピュータ37のプログラムを示すフローチャートに基づき、低温庫Rの動作を説明する。配送ベースにおいて、ステップS1で低温庫Rが交流電源（AC200V）に接続され、マイクロコンピュータ37の電源が最初に投入されると、バッテリーに充電が開始されると共に、マイクロコンピュータ37はステップS2で操作パネル24に設けられた各スイッチの設定操作状態が読み取る（初期設定）。

【0025】ここで、操作パネル24に設けられるのは、庫内冷却の開始を指示する冷蔵庫スイッチ33、冷蔵温度である+5℃に庫内温度を選択する前記冷蔵温度選択スイッチ27、冷凍温度である-18℃に選択する冷凍温度選択スイッチ28、LED29からLED32、表示部26であり、スイッチ27、28の何れかが操作されると、その操作選択された温度に対応するLED43、44がマイクロコンピュータ37によって点灯される。

【0026】そして、ステップS3で凍結完了フラグや各タイマをクリアした後、ステップS4で蓄冷運転を開始する。この蓄冷運転ではマイクロコンピュータ37は蓄冷センサ17の出力に基づき、両冷媒回路C1、C2の圧縮機8、8を運転して冷却器10A・・、10B・・により蓄冷剤6を冷却する。

【0027】次に、ステップS5で交流（AC）電源が通電されているか否か判断し、接続されて通電されていればステップS6に進んで蓄冷剤6の凍結完了条件を満足しているか否か判断する。この蓄冷剤6の凍結完了条件はここでは2つの凍結終了条件と、バッテリーの充電完了条件から成り、前記凍結終了条件の1つは蓄冷センサ17の出力に基づく蓄冷剤6の温度が凍結、融解温度である例えば-25℃よりも4℃低い-29℃以下である状態が9時間以上継続したこと、もう1つは蓄冷剤6の

温度が前記-25℃より7℃低い-32℃以下である状態が10分以上継続したことである。

【0028】また、マイクロコンピュータ37は前記バッテリーの充電状態をバッテリーセンサ39の出力に基づいて検出し、充電が完了しているか否か判断する。このバッテリーの充電完了条件と、凍結終了条件の何れか一つが満たされればマイクロコンピュータ37は蓄冷剤6の凍結は完了したと見做すが、否であれば凍結中LED29を点灯してステップS15に進む。尚、後述するステップS8で交流電源が接続される以前にドア3が長時間開放されるなどして蓄冷剤6の温度が上昇し、前記凍結完了条件が満たされなくなると、マイクロコンピュータ37は凍結解除と判断して凍結中LED29を点灯し、ステップS6からステップS15に進んで凍結を再開する。

【0029】ステップ15では冷蔵庫スイッチ33が押されたか否か判断し、押されていなければステップS4に戻り、押された場合にはステップS16に進んでDCファンモータ14を運転し、貯蔵室2内に冷気を循環させて蓄冷剤6の凍結を実行しながら貯蔵室2内を冷却する。この場合の設定温度は前記スイッチ27、28で選択された温度となる。また、マイクロコンピュータ37は庫内冷却中LED32を点灯する。

【0030】以上の動作により前記ステップS6で前記凍結完了条件が満たされると、マイクロコンピュータ37は凍結完了LED31を点灯すると共に、ステップS6からステップS7に進んでDCファンモータ14を運転し、庫内センサ18に基づいて貯蔵室2の温度を設定温度に維持する庫内冷却運転に移行する。

【0031】以上の様な蓄冷運転、庫内冷却運転を経て、或いはその途中で低温庫Rの貯蔵室2内には食品等の物品が収納され、交流電源から切断されて配送車に積載される。低温庫Rは交流電源の供給が無くなると、ステップS8からステップS9に進んで蓄冷剤6の融解潜熱によって貯蔵室2を冷却する保冷運転に入る。

【0032】保冷運転中は前述の如くマイクロコンピュータ37及びDCファンモータ14にはバッテリーの放電による給電がなされる。また、DCファンモータ14はマイクロコンピュータ37により制御され、庫内センサ18による貯蔵室2の温度が設定温度+1℃に上昇したら運転、設定温度に降下したら停止される。これによって貯蔵室2内は設定温度前後に維持される。

【0033】次に、マイクロコンピュータ37はステップS11で保冷運転開始から5時間経過したか否か判断し、5時間経過した場合にはステップS12に進んでDCファンモータ14の運転を停止する。また、ステップS13で交流電源が再接続されたか否か判断し、接続されたらステップS3に戻るが、否の場合にはステップS14に進んで保冷運転開始から72時間経過したか否か判断する。そして、72時間経過した場合にはマイクロ

コンピュータ37自体の動作を停止させる。

【0034】即ち、保冷運転は交流電源切断から5時間後に終了し、以後はDCファンモータ14も停止して、全停止となる。この5時間は、配送車が配送に必要な充分な時間として割り出されるものである。そして、72時間以内に交流電源が接続されない場合には、マイクロコンピュータ37自体の動作を停止する。

【0035】次に、図8及び図9のフローチャート及び図10のタイミングチャートを参照してマイクロコンピュータ37による冷媒漏洩（以下、ガスリークと称する）検知動作について説明する。

【0036】今、ステップS17でガスリーク警報を発報したか否か判断し、ここでは否であるとする、ステップS18に進んでガスリーク条件を満たしたか否か判断する。このガスリーク条件に関しては図9に示されている。即ち、マイクロコンピュータ37は蓄冷センサ17とガスリークセンサ19の出力に基づき、冷媒回路C1の冷却器10A・・・により冷却される蓄冷剤6の温度TS1（冷媒回路C1の冷却器10A・・・による冷却温度）と、冷媒回路C2の冷却器10B・・・により冷却される蓄冷剤6の温度TS2（冷媒回路C2の冷却器10B・・・による冷却温度）を常時監視しており、図9のステップS27において両温度TS1、TS2の差の絶対値が例えば20℃などの温度T1より大きいと判断する。

【0037】ここで、両冷媒回路C1、C2から冷媒が漏洩しておらず、何れも正常に冷却作用を発揮している場合は、温度TS1とTS2の差は係る大きい値には達しないので、マイクロコンピュータ37はステップS27からステップS28に進む。ステップS28では今度は温度TS1とTS2の何れか一方が-29℃などの温度T3よりも高く（従って、他方は-29℃以下）、前記温度TS1とTS2の差の絶対値が例えば9℃などの温度T2よりも大きいと判断する。

【0038】蓄冷剤6が十分に冷却（凍結）されている状態で、両冷媒回路C1、C2から冷媒が漏洩しておらず、何れも正常に冷却作用を発揮している場合は、温度TS1とTS2の差は係る小さい値にも達しないので、マイクロコンピュータ37はステップS28からステップS27に戻る。

【0039】ここで、蓄冷運転の開始当初から例えば冷媒回路C1にガスリークが発生していた場合には、冷却器10Aの温度は下がらず、冷却器10Bのみ低下して行くため、温度TS1とTS2の差の絶対値は拡大し、直ぐに前記T1よりも大きくなる。するとマイクロコンピュータ37はステップS27からステップS29に進んで冷媒回路C1におけるガスリーク発生と判断する。

【0040】また、前述の如く蓄冷剤6が十分に冷却（凍結）されている状態で、例えば冷媒回路C1から冷媒漏洩が生じた場合には、両冷却器10Aと10Bの温

度差はなかなか広がらないものの、比較的早期に温度TS1とTS2の差の絶対値は前記T2よりも大きくなる。するとマイクロコンピュータ37はステップS28からステップS29に進んで冷媒回路C1におけるガスリーク発生と判断する（図10におけるYES）。

【0041】このようにステップS29でマイクロコンピュータ37がガスリーク発生と判断すると、図8のステップS18からステップS19に進んで自らの機能として有するガスリーク警報遅延タイマ（例えば、10分）による遅延時間が経過したか否か判断する。そして、経過していなければステップS18に戻ってこれを繰り返す。そして、10分以内にガスリーク条件が満たされなくなると、図10の左に示す如くマイクロコンピュータ37は判断を取り消す。従って、外部環境の影響による警報の誤発報を未然に防止できる。

【0042】次に、ガスリーク条件が満たされた状態が前記10分経過すると、マイクロコンピュータ37はステップS19からステップS19からステップS20に進んでガスリークした冷媒回路を判断し、この場合は冷媒回路C1であるからステップS21に進んで冷媒回路C1の圧縮機8を停止する。尚、正常な冷媒回路C2の圧縮機8は運転を継続し、蓄冷剤6の凍結や貯蔵室2の冷却は続行する（ガスリークした冷媒回路がC2の場合にはステップS22に進んで冷媒回路C2の圧縮機8を停止すると共に、冷媒回路C1の圧縮機8は運転を継続する）。そして、ステップS23に進んで表示部26に所定のガスリーク警報を表示して発報する。

【0043】次に、マイクロコンピュータ37はステップS17に戻り、今度はステップS17からステップS24に進んで自らの機能として有するガスリーク警報タイマ（10時間）発報及び圧縮機停止時間が経過したか否か判断する。そして、経過していなければステップS17に戻ってこれを繰り返す。そして、10時間が過すると、マイクロコンピュータ37はステップS24からステップS25に進んで表示部26におけるガスリーク警報を解除し、ステップS26で前記冷媒回路C1の圧縮機8の運転を再開して、マイクロコンピュータ37は通常運転（ガスリーク判断動作含む）を再開する。従って、再び前記ガスリーク条件を満足すればマイクロコンピュータ37は、上記ガスリーク警報動作を再度実行することになる。

【0044】尚、実施例に示した温度などの各値は低温庫の容量・能力に合わせて種々変更可能である。また、実施例では二系統の冷媒回路について説明したが、更に多くの冷媒回路を備える低温庫にも本発明は有効である。

【0045】

【発明の効果】以上詳述した如く請求項1の発明によれば、少なくとも二系統の冷媒回路を備えた低温庫において、各冷媒回路の冷却器による冷却温度をそれぞれ検出

するセンサと、各センサの出力が入力される制御装置とを備えており、何れかの冷媒回路から冷媒漏洩が発生し、その冷却器による冷却温度が上昇して正常な方の冷媒回路の冷却器による冷却温度との差が一定値に達した場合に、制御装置が、当該冷却温度の高い冷媒回路の冷媒漏洩と判断するようにしたので、複雑な検出回路を用いることなく、温度差によって迅速且つ確実に冷媒漏洩を検出することが可能となる。

【0046】従って、冷媒回路からの冷媒漏洩を極めて早期に検知して対処することができるようになり、機器の寿命延長と信頼性の向上を達成することが可能となるものである。

【0047】請求項2の発明によれば、少なくとも二系統の冷媒回路を備えた低温庫において、各冷媒回路の冷却器による冷却温度をそれぞれ検出するセンサと、各センサの出力が入力される制御装置とを備えており、他の冷媒回路の冷却器による冷却温度が所定値以下となっている状態において、一方の冷媒回路から冷媒漏洩が発生し、その冷却器による冷却温度が上昇して所定値より高くなって各冷媒回路の冷却温度の差が一定値に達した場合、制御装置が、一方の冷媒回路の冷媒漏洩と判断するようにしたので、十分に冷却が進行した状態においても、複雑な検出回路を用いることなく、迅速且つ確実に冷媒漏洩を検出することが可能となる。

【0048】従って、十分に冷却が進行した状態における冷媒回路からの冷媒漏洩を極めて早期に検知して対処することができるようになり、機器の寿命延長と信頼性の向上を達成することが可能となるものである。

【0049】請求項3の発明によれば、少なくとも二系統の冷媒回路を備えた低温庫において、各冷媒回路の冷却器による冷却温度をそれぞれ検出するセンサと、各センサの出力が入力される制御装置とを備えており、一方の冷媒回路から冷媒漏洩が発生し、その冷却器による冷却温度が上昇して各冷媒回路の冷却温度の差が一定の大きい値に達した場合に、制御装置が冷却温度の高い冷媒回路に冷媒漏洩が発生したものと判断すると共に、既に十分冷却が進行し、他の冷媒回路の冷却器による冷却温度が所定値以下となっている状態においては、一方の冷媒回路から冷媒漏洩が発生し、当該冷媒回路による冷却温度が所定値より高くなって、各冷媒回路の冷却温度の差が一定の小さい値に達した段階で、一方の冷媒回路の冷媒漏洩と判断するようにしたので、あらゆる段階において冷媒回路からの冷媒漏洩を迅速且つ的確に検出することが可能となる。

【0050】従って、運転開始直後においても、或いは、十分に冷却が進行した状態においても冷媒回路からの冷媒漏洩を極めて早期に検知して対処することができるようになり、機器の寿命延長と信頼性の向上を達成することが可能となるものである。

【0051】請求項4の発明によれば前記各発明に加え

て、冷却器により凍結される蓄冷剤と、この蓄冷剤の温度を検出する蓄冷センサとを備えており、制御装置は、この蓄冷センサの出力に基づいて蓄冷剤の凍結を検出し、且つ、他のセンサの出力と合わせて冷媒回路からの冷媒漏洩を判断するようにしたので、蓄冷センサを冷媒漏洩検知用に兼用して冷媒漏洩検知用のセンサ増設数を減少させることが可能となり、コストの低減と回路構成の簡素化を実現することができるようになるものである。

【0052】請求項5の発明によれば前記各発明に加えて、制御装置は警報装置を備えており、何れかの冷媒回路に冷媒漏洩が発生したものと判断した場合、制御装置が警報装置を動作させるようにしたので、冷媒漏洩の発生を確実に使用者に報知して対処を促すことができるようになるものである。

【0053】請求項6の発明によれば上記に加えて、制御装置は、何れかの冷媒回路に冷媒漏洩が発生したものと判断した場合、その状態が一定時間継続したことを条件として警報装置を動作させるようにしたので、外部環境の影響による警報の誤発報を未然に防止して信頼性の高い冷媒漏洩警報動作を実現することができるようになるものである。

【0054】請求項7の発明によれば請求項5に加えて、制御装置は、警報装置を動作させた場合、冷媒回路の圧縮機を一定時間停止させるようにしたので、冷媒漏洩時の無理な運転による圧縮機の故障発生を未然に防止することが可能となる。特に、冷媒漏洩の修理は時間を要する場合が多いため、圧縮機の停止は一層有効なものとなる。

【0055】請求項8の発明によれば上記に加えて、制御装置は、冷媒漏洩が発生したものと判断した冷媒回路の圧縮機を一定時間停止させると共に、他の冷媒回路の圧縮機は運転するようにしたので、冷媒漏洩が発生した冷媒回路を明らかにすることができると共に、係る故障の修理中においても正常な冷媒回路により或る程度冷却することが可能となるので、急激な温度変化による収納物品の劣化を最小限に抑制することが可能となるものである。

【0056】請求項9の発明によれば請求項7又は請求項8に加えて、制御装置は、圧縮機を一定時間停止させた後、冷媒漏洩の判断動作を含む通常運転に復帰するようにしたので、外部環境などの影響によって誤った冷媒漏洩判断が行われた場合にも、その後正常に運転を再開することが可能となり、信頼性を一層向上させることができるようになるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の低温庫の斜視図である。

【図2】低温庫の縦断側面図である。

【図3】ドアを開放した状態の低温庫下部の俯瞰図である。

【図 4】低温庫の冷媒回路図である。

【図 5】低温庫の操作パネルの正面図である。

【図 6】低温庫の制御装置の正面図である。

【図 7】マイクロコンピュータの主プログラムを示すフローチャートである。

【図 8】マイクロコンピュータのガスリーク検知プログラムを示すフローチャートである。

【図 9】同じくマイクロコンピュータのガスリーク検知プログラムを示すフローチャートである。

【図 10】マイクロコンピュータのガスリーク検知動作を説明するタイミングチャートである。

【符号の説明】

C 1 冷媒回路

C 2 冷媒回路

R 低温庫

8 圧縮機

10A、10B 冷却器

17 蓄冷センサ

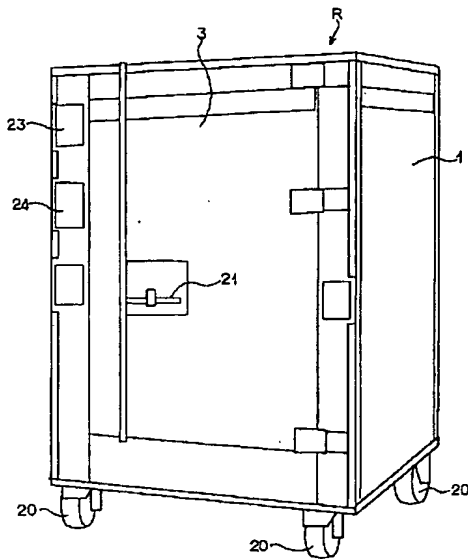
19 ガスリークセンサ

26 表示部

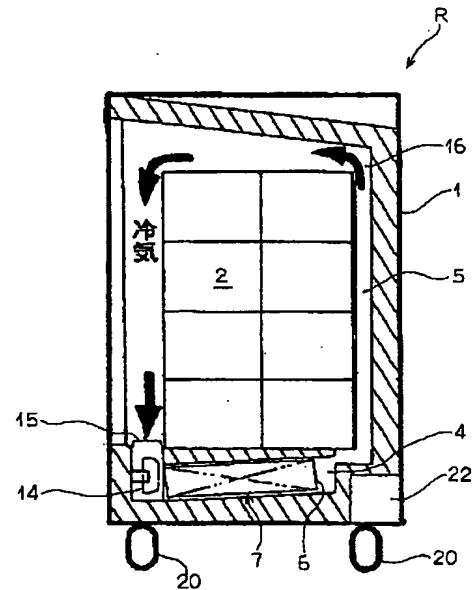
36 制御装置

37 マイクロコンピュータ

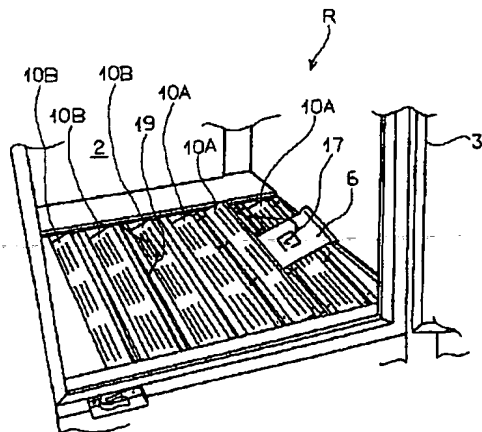
【図 1】



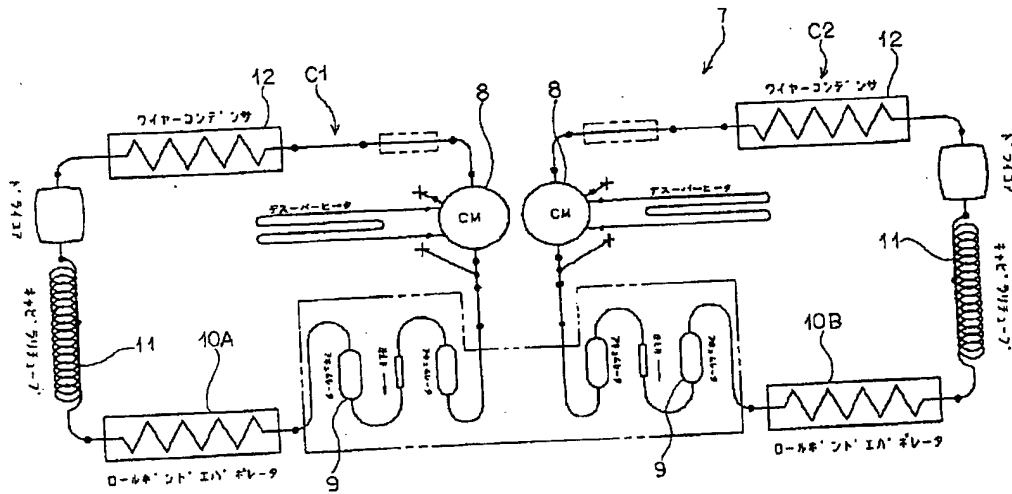
【図 2】



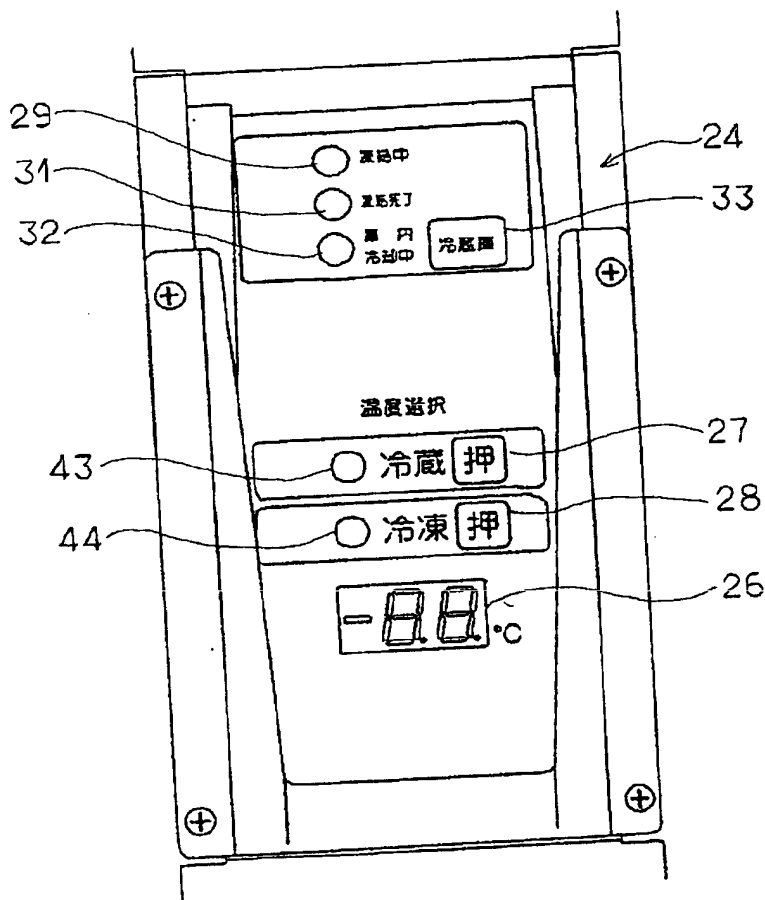
【図 3】



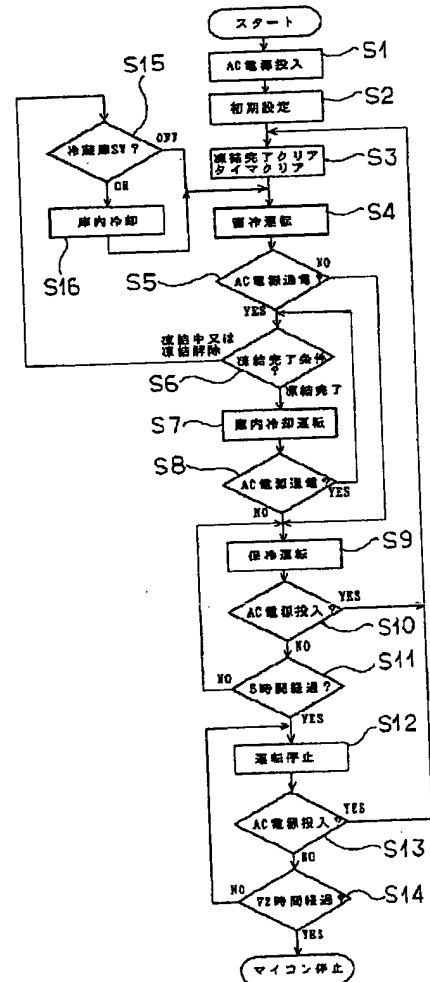
【図 4】



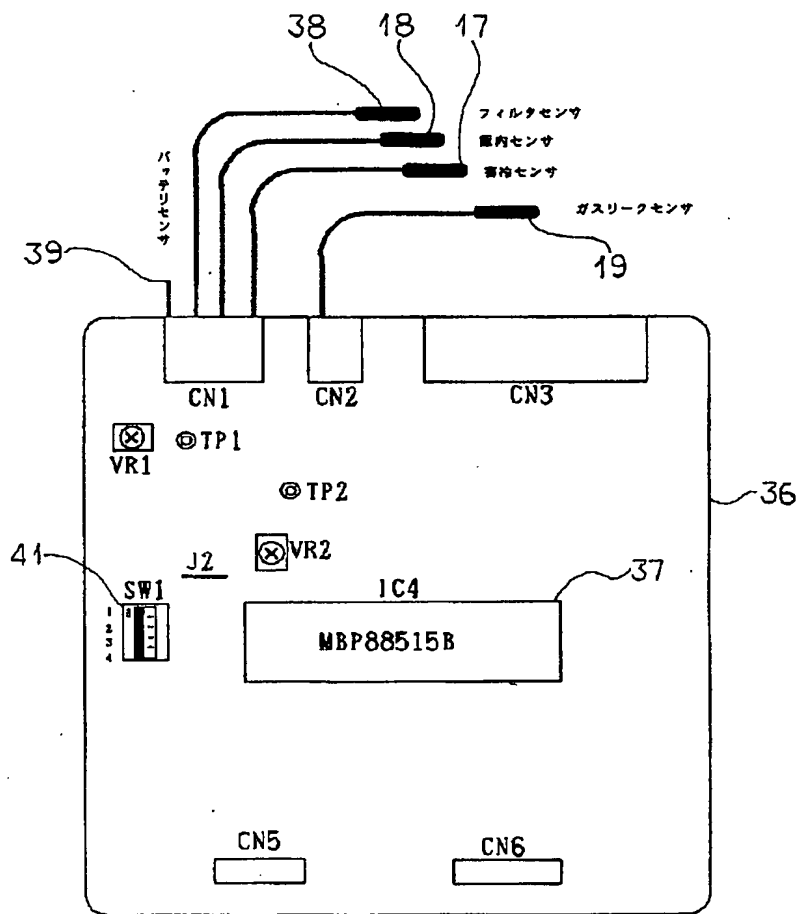
【図 5】



【図 7】

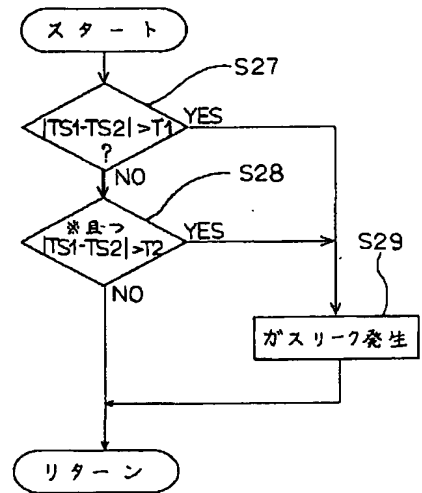


【図6】

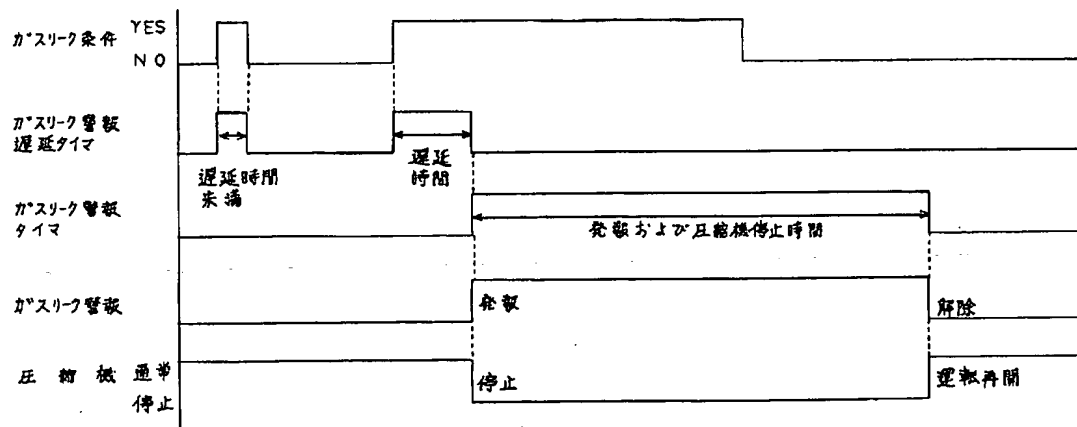


【図9】

※TS1, TS2のどちらか一方が、T3以下
T3: 蓄冷剤温度



【図10】



【図 8】

